

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-260992
 (43)Date of publication of application : 24.09.1999

(51)Int.CI.

H01L 23/50
H01L 23/48

(21)Application number : 10-085966
 (22)Date of filing : 31.03.1998

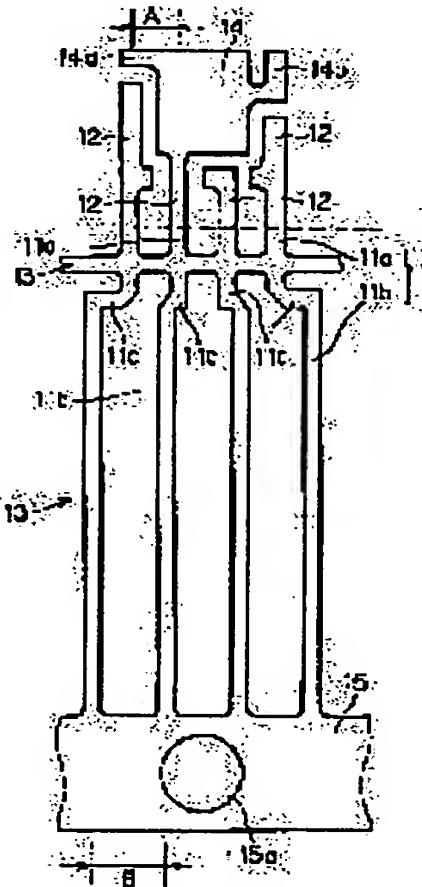
(71)Applicant : ROHM CO LTD
 (72)Inventor : SUZUKI SHINICHI

(54) LEAD FRAME, SEMICONDUCTOR DEVICE AND MANUFACTURE SEMICONDUCTOR DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a lead frame by which a semiconductor chip is connected surely to a lead and to an island and by which a small semiconductor device without an internal connection defect can be manufactured easily and to obtain a manufacturing method for a semiconductor device.

SOLUTION: A lead frame is provided with a plurality of leads 10 and with an island 14 which is formed at the tip of one of them and on which a semiconductor chip is mounted. In the lead frame, protrusions 14a, 14b are formed on the side of the lead 14 which is parallel to the leads 10. When the semiconductor chip is mounted on the island 14 and when the semiconductor chip is wire-bonded to the leads 10 and to the island 14, the protrusions 14a, 14b are pressed so as to prevent the island 14 from being levitated from a stage. The protrusions 14a, 14b are formed preferably in positions at a distance from the leads 10, and they can be formed in any one or both of two sides which are parallel to the leads 10.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 02.05.2002
 [Date of sending the examiner's decision of rejection]
 [Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
 [Date of final disposal for application]
 [Patent number] 3707926
 [Date of registration] 12.08.2005
 [Number of appeal against examiner's decision of rejection]
 [Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
 [Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-260992

(43)公開日 平成11年(1999)9月24日

(51)Int.Cl.⁶
H 01 L 23/50

23/48

識別記号

F I
H 01 L 23/50

23/48

U
S
P

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平10-85966
(62)分割の表示 特願平10-61175の分割
(22)出願日 平成10年(1998)3月12日

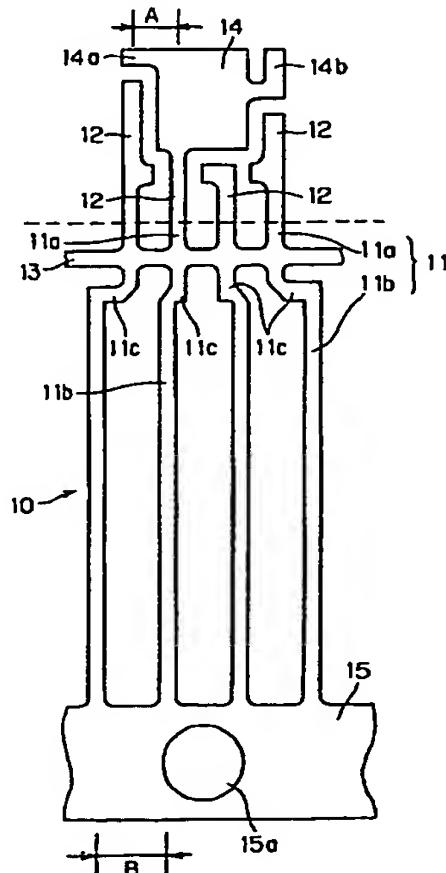
(71)出願人 000116024
ローム株式会社
京都府京都市右京区西院溝崎町21番地
(72)発明者 鈴木慎一
京都市右京区西院溝崎町21番地 ローム株
式会社内
(74)代理人 弁理士 佐野 静夫

(54)【発明の名称】 リードフレーム、半導体装置および半導体装置の製造方法

(57)【要約】

【課題】 半導体チップがリードおよびアイランドに確実に接続されて内部に接続不良のない小型の半導体装置を容易に製造することが可能なリードフレームおよび半導体装置の製造方法を提供する。

【解決手段】 複数のリードとその1つの先端に設けられた半導体チップ載置用のアイランドを有するリードフレームにおいて、リードに平行なアイランドの側辺に突起を形成し、アイランドへの半導体チップの載置および半導体チップとリードやアイランドとのワイヤボンディングに際して、突起を押し付けてアイランドのステージからの浮き上がりを防止する。突起はリードから遠い位置に形成することが好ましく、リードに平行な2側辺のいずれか一方または両方に形成することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 半導体チップを載置するための略矩形のアイランド、前記アイランドの第1の辺縁に連なり該第1の辺縁に対して略垂直な方向に延びる第1のリード、および前記アイランドに接近した端部を有し前記第1のリードと略同じ方向に延びる複数の第2のリードより成るリードフレームにおいて、

前記アイランドは前記第1のリードに略平行な第2の辺縁に突起部を有することを特徴とするリードフレーム。

【請求項2】 上面に入力または出力のためのボンディングパッドを有し前記アイランドに載置された半導体チップ、前記ボンディングパッドと前記第2のリードまたは前記突起部を接続するワイヤ、ならびに前記半導体チップ、前記アイランドおよび前記第2のリードの端部を封止する樹脂モールドより成ることを特徴とする請求項1に記載のリードフレームを用いた半導体装置。

【請求項3】 上面に入力または出力のためのボンディングパッドを有する半導体チップを前記アイランドに固着し、前記アイランドおよび前記第2のリードの端部をステージに載置して前記突起部を上方から押させて、前記ボンディングパッドと前記第2のリードの端部または前記突起部とをワイヤで接続することを特徴とする請求項1に記載のリードフレームを用いた半導体装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は半導体チップを載置するためのリードフレーム、これを用いた半導体装置、および半導体装置の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 トランジスタ、ダイオード、集積回路（I C）等の種々の回路を内部に形成された半導体チップは、一般に、製造の最終段階で必要な数のリードを取り付けられ、保護のために樹脂でモールドされて、完成品である半導体装置とされる。この工程では、リードの原形と半導体チップ取り付け用の部位とを有する金属製のリードフレームが用いられる。半導体チップ取り付け用の部位はアイランドと呼ばれ、1本のリードの先端部に形成される。他のリードは先端部がアイランド近傍に位置するように形成される。

【0003】 半導体チップの上面には、入力または出力のために、内部の回路に接続された複数のボンディングパッドが設けられる。半導体チップは接着剤によりアイランドに固着された後、ワイヤボンディングによってリードの先端部と接続される。内部に形成される回路によっては、例えば入出力用の端子、電源用端子等を下面から導出させた構成の半導体チップもあり、このような半導体チップは、導電性の接着剤によりアイランドに固定され、固定と同時に1本のリードに電気的に接続される。下面に露出した端子をもたない半導体チップの場

10

20

30

40

50

合、1つのボンディングパッドとアイランドの周辺部とをワイヤで接続する場合もある。

【0004】 樹脂モールドは、半導体チップ、アイランドおよびリードの先端部を内包するように形成される。リードのうち、樹脂モールドの内部に存在する部位はインナーリード、樹脂モールドの外部に存在する部位はアウターリードと呼ばれる。

【0005】 量産性を高めるためには、半導体チップのアイランドへの固着、半導体チップとリードの接続、および樹脂モールドの形成の工程を半導体チップごとに個別に行うのではなく、1つの工程を多くの半導体チップについて連続してあるいは並行して行うことが望ましい。このため、1つのリードフレームには、アイランドとリードから成る組が多数、並列して規則正しく形成される。全てのリードは、基端部で連結されるとともに、リードフレームの撓みとリード間の間隔の変動を防止するため、基端部と先端部の中間部でも連結される。この中間部を連結する部位はタイバーと呼ばれる。

【0006】 樹脂モールドを形成した状態の従来のリードフレームを図5に示す。図5において、27は樹脂モールド、21aおよび21bは1本のリード20のアウターリード21、23はタイバーである。インナーリードは樹脂モールド27に埋没しており、図には現れていない。また、ここではリードフレームの一部のみを示しており、左右に連なる部位およびリード20の基端部は省略している。この例では、1つの半導体装置は3本のリード20を有する。

【0007】 リード20を連結するタイバー23を切除し、アウターリード21を基端部側で切断することにより、個々の半導体装置が分離される。分離された半導体装置のアウターリード21は、必要に応じて、樹脂モールド27の外面に沿うように折曲げられる。完成品である半導体装置は、他の部品とともに、基板に取り付けられる。基板への取り付けは、基板に形成されている配線パターンとアウターリード21を接続し、かつ半導体装置を強固に固定するために半田が使用される。

【0008】 半導体チップは小さく、また半導体装置は小さいことが望ましく、インナーリードの配列ピッチ（図5のA）は小さく設定される。一方、基板への取り付けに際しては半田を用いることから、短絡を防止するために、アウターリード21のアイランドから遠い部位21bの配列ピッチ（図5のB）は広く設定する必要がある。したがって、全てのリード20を直線状に形成するのではなく、少なくとも外側に位置するリードは屈曲部を有するように形成される。

【0009】 リードフレームは金属板を所望の形状に打ち抜くことにより形成されるが、従来は、図5に示したように、リード20を連結するタイバー23の一部をリード20の屈曲部21cとして兼用することにより、構成を簡素化している。その結果、アウターリード21の

配列ピッチはタイバー23を境として変化し、部位21aではインナーリードのピッチAに等しく、部位21bではより大きなピッチBとなっている。タイバー23を切除した後のリード20を拡大して図6に示す。タイバー23のうち、隣合うリードを連結している部位のみが切除され、一部は外側の2本のリードの屈曲部21cとして残存している。

【0010】半導体チップに取り付けるリードが3本程度と少ない場合、リードを屈曲させても、隣合うリード間でピッチの大きい部位21bとピッチの小さい部位21aが接近することはない。したがって、タイバー23をリード20の辺縁に平行に切断して、切除部位のリード間の間隔を広く保つことができる。

【0011】ところが、半導体チップに取り付けるリードが多くなると、リードを屈曲させることにより、1本のリードのピッチの大きい部位が、隣のリードのピッチの小さい部位に接近する。4本のリードを取り付ける場合のリードフレームを図7に示し、そのタイバー23を切除した後のリード20を拡大して図8に示す。この場合、外側の2本のリードのみならず、内側の2本のリードも屈曲部21cを有しており、内側の2本のリードの部位21bは外側の2本のリードの部位21aに接近している。したがって、タイバー23を切除した後のリードの間隔をできるだけ広くするためには、図8に示した如く、タイバー23をリード20の辺縁に平行ではなく斜めに切断しなければならない。

【0012】しかしながら、斜めに切断してもタイバー切除部のリードの間隔を広くするには限界がある。しかも、斜めに切断するためには厳密な位置合わせが必要であり、位置合わせが正確になされないとリード間の間隔が一様でなくなってしまう、所定の間隔に達しない個所が生じる。リード間の間隔が狭いと、基板への取り付けに際し、半田が盛り上がって隣合うリードが接触し、短絡するという不都合が生じ易い。

【0013】このリード間の短絡を防止するため、タイバーを切除した部位のリードの表面に電気絶縁性の樹脂を塗着して、絶縁コートを形成することが行われている。図8の例では破線で囲った部位に絶縁コートが形成される。

【0014】タイバー切除部に絶縁コートを形成する方法は、リード間の絶縁を確保するのに有用である。しかしながら、絶縁コートの形成はタイバーを切除した後に行わなければならず、換言すれば、半導体装置ごとに個別に行わなければならぬ。このため、単なる工程数の増加にとどまらず、半導体装置の製造効率の大きな低下が避けられない。しかも、発光ダイオード、受光IC、フォトインタラプタ等の光-電気変換素子を使用した半導体装置の場合には、絶縁コートの樹脂がはみ出して光の出入口を塞ぐ恐れもある。

【0015】さらに、タイバーを斜めに切断するために

厳密な位置合わせをする必要があり、これを可能にするためにリードフレームの加工精度を高くする必要もある。このような理由により、従来のリードフレームの構造は、半導体装置製造のコストの低減や歩留まりの向上の障害の要因となっている。

【0016】半導体チップのアイランドへの固着やワイヤボンディングは、リードフレームを平坦なステージに載置し、インナーリードのタイバー側をピンで上方から押し付けて行われる。ワイヤボンディングを行うときのアイランドを側方から見た様子を図9に示す。図9において、31はアイランド、32はインナーリード、33は半導体チップ、34はボンディングパッド、35はワイヤ、36はステージ、37はキャビラリツール、38は押し付け用のピンである。通常の場合、アイランド31、リード32はともにステージ36の上面に密接し、半導体チップ33もアイランド31の上面に密接する。

【0017】この状態で、キャビラリツール37を降下させて、その先端から突出するワイヤ35を、半導体チップ33を損傷しない程度の力で、ボンディングパッド34に押し当てる。そしてキャビラリツール37よりワイヤ35の先端に超音波を作用させて、ワイヤ35をボンディングパッド34に固定する。次いで、キャビラリツール37を移動させてリード32上に降下させ、同様に力と超音波を加えてワイヤ35をリード32に固定し、切断する。

【0018】

【発明が解決しようとする課題】ところが、アイランドは他のどのリードの先端部よりもタイバーから遠い位置にあるため、アイランドの先端は浮き上がり易くステージの上面から離間し易い。アイランド31の先端がステージ36から離間した状態を図9に鎖線で示す。この状態で半導体チップ33をアイランド31に固着しても両者が密接せず、強固な固定をすることはできない。

【0019】また、アイランド31の先端がステージ36から離間した状態でワイヤボンディングを行うと、アイランド31が撓むため、十分な力がワイヤ35に加わらなくなり、超音波も散逸してしまう。したがって、ボンディングパッド34とワイヤ35を良好に接続することはできなくなる。アイランド31の周辺部にワイヤ35を接続する場合も同様に、アイランド31とワイヤ35を良好に接続することはできない。

【0020】浮き上がりを防止するために、半導体チップのアイランドへの固着やワイヤボンディングに際しては、アイランドの先端部を別のピンによって上方から押さえ付けることが行われている。図9において39がそのピンであり、アイランド31の先端部をステージ36に押さえ付ける。このため、アイランド31の面積は、半導体チップを載置するのに必要な面積より大きく設定されており、その分樹脂モールドが大きくなっている。完成品である半導体装置も大型化している。

【0021】本発明は、上記問題点に鑑みてなされたもので、半導体チップがリードおよびアイランドに確実に接続されて内部に接続不良のない小型の半導体装置を容易に製造することが可能なリードフレームおよび半導体装置の製造方法を提供することを目的とする。

【0022】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するためには、本発明では、半導体チップを載置するための略矩形のアイランド、アイランドの第1の辺縁に連なりこの第1の辺縁に対して略垂直な方向に延びる第1のリード、およびアイランドに接近した端部を有し第1のリードと略同じ方向に延びる複数の第2のリードより成るリードフレームにおいて、アイランドは第1のリードに略平行な第2の辺縁に突起部を有するものとする。

【0023】突起部は、半導体チップのアイランドへの固着またはワイヤボンディングに際して、アイランドの浮き上がりを防止するためにピンで押さえ付ける部位として利用することができる。また、ワイヤと接続する部位としても利用可能である。したがって、突起部を除くアイランドを、半導体チップを載置するに足る最小限の大きさとすることができます。

【0024】通常の場合、第2のリードの一部はアイランドの第2の辺縁に沿うように設けられるから、突起部を含むアイランドの幅すなわち第1の辺縁方向の長さを、外側の2つの第2のリードの距離以下とすることができます。したがって、アイランドの第2の辺縁に突起部を設けることは樹脂モールドの大きさに影響を及ぼさず、半導体装置の大型化を招くことがない。

【0025】本発明ではまた、上記のリードフレームを用い、上面に入力または出力のためのボンディングパッドを有する半導体チップをアイランドに固着し、アイランドおよび第2のリードの端部をステージに載置して突起部を上方から押さえて、ボンディングパッドと第2のリードの端部または突起部とをワイヤで接続することにより半導体装置を製造する。ボンディングパッドとリードとのワイヤボンディングまたはアイランドと半導体チップとの接続を確実に行うことができるから、信頼性の高い半導体装置を製造することができる上、アイランドが小さいため、得られる半導体装置が小型になる。

【0026】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。図1に、本発明の一実施形態であるリードフレーム1に樹脂モールド7を形成した状態を示す。リードフレーム1は、電気導電性の金属板から不要な部位をパンチングまたはエッチング処理により除去して形成されている。

【0027】このリードフレーム1は、多数の半導体チップの各々に4本のリードを取り付けるためのものであり、4本で1群の帯状のリード10を多数有している。全てのリード10は同じ方向に向けて配列されており、

10

20

30

40

50

基礎部においてこれらと直交する幅広の連結部15により連結されている。全てのリード群は一定のピッチで規則正しく配列されており、連結部15には各群の位置を示すための貫通孔15aが上記一定のピッチで形成されている。

【0028】リード10の先端部は樹脂モールド7に埋没しており、全てのリード10は、先端部と基礎部の中間部において、それらと直交する直線状のタイバー13によって連結されている。タイバー13は、連結部15によるリード10の連結を補強して、リードフレーム1の撓みとリード10の間隔の変動を防止するためのものである。タイバー13は、リード10の一部を成すものではなく、後に切除される。

【0029】リードフレーム1のうち1つの半導体装置となる一部分を拡大して図2に示し、これに樹脂モールド7を形成した後の状態を図3に示す。図2に示したように、4本のリード10のうちの1本の先端部は半導体チップを載置するためのアイランド14として大きく形成されている。4本のリード10のうちの他の先端部は、いずれもアイランド14の近傍に位置する。各リード10のうち、図2の破線より上方に位置する部位12が図3の樹脂モールド7に覆われるインナーリード、破線よりも下方の部位11が樹脂モールド7の外部に位置するアウターリードとなる。

【0030】図示しないが、アイランド14に載置される半導体チップは入出力端子を含む4つの端子を有しており、そのうちの1つは下面として露出し、残りの3つは上面に形成された3つのボンディングパッドに接続されている。半導体チップは導電性の接着剤によりアイランド14に固着され、ボンディングパッドとインナーリード12が例えば金製のワイヤによって接続される。これにより、4つの端子がそれぞれ異なるリード10に電気的に接続される。

【0031】4本のリード10のどの先端部にアイランド14を形成するかは任意であり、ワイヤとインナーリード12のどの部位を接続するかも任意である。これらは、ワイヤボンディングを容易に行い得るように、半導体チップのボンディングパッドの位置に応じて定めるとよい。特に、インナーリード12の接続部位は、樹脂モールド形成時にワイヤを損傷することなく樹脂を注入することができるよう、樹脂の注入方向を考慮して定めるのが好ましい。

【0032】なお、リードフレーム1は、3つの端子のみを有し各端子が上面に形成されたボンディングパッドに連なっている半導体チップ、すなわち下面をリード10と接続する必要のない半導体チップにも適用可能である。その場合、アイランド14に連なるリードは、樹脂モールド7を形成するまでアイランド14を固定するための単なる支持部材として機能することになる。したがって、導電性の接着剤ではなく絶縁性の接着剤で半導体

チップをアイランドに固着してもよく、アイランド14に連なるリードのアウターリード11は切断して除去する。

【0033】リードフレーム1は、また、上面に4つのボンディングパッドを有し、4つの端子の全てがボンディングパッドに接続されている半導体チップにも適用することができる。この場合、導電性または絶縁性の接着剤で半導体チップをアイランド14に固着し、ボンディングパッドの1つをアイランド14に連なるリードにワイヤで接続する。このリードは、当然、樹脂モールド7を形成した後も保存する。

【0034】アイランド14は略矩形であり、インナーリード12に平行な2つの辺縁には突起部14a、14bが形成されている。突起部14a、14bを除くアイランド14の大きさは、半導体チップを載置するために必要な最小限の大きさに設定されている。突起部14a、14bはリードに連なる辺縁に對向する辺縁の近傍に設けられている。

【0035】一方の突起部14aは真っ直ぐで、その辺縁はアイランド14の辺縁に連続している。他方の突起部14bはリード10から遠ざかる方向に向かって屈曲している。突起部14bの先端部および突起部14aは半導体チップをアイランド14に固着する際および/またはワイヤボンディングを行う際に、ピンで押し付ける部位として利用される。突起部14bの基端部はワイヤと接続するための部位としても使用することができる。

【0036】4本のインナーリード12のうち外側の2本は、突起部14aまたは14bの近傍にまで達しており、突起部14a、14bを形成したアイランド14の辺縁に沿っている。このように、インナーリード12をアイランド14に沿わせると、ワイヤと接続する部位を自由に選択することができる。したがって、ボンディングパッドの位置が異なる種々の半導体チップにリードフレーム1を用いることが可能になり、また、樹脂モールド形成時の樹脂の注入方向を考慮してワイヤとの接続部位の位置を決定することができる。

【0037】インナーリード12は等しいピッチAで互いに平行に形成されている。このピッチAは、リード10の先端部がアイランド14の近傍に位置するように、小さく設定されている。これにより、樹脂モールド7を半導体チップとリード10の先端部の保護に必要な最小の大きさに形成することが可能になっている。アウターリード11のうち樹脂モールド7に近い部位11a（以下、近部位という）はインナーリード12の延長上に形成されており、インナーリード12と同じピッチAを有する。

【0038】一方、アウターリード11のうち樹脂モールド7から遠い部位11b（以下、遠部位という）は、基板への取り付けを容易にするとともにその際の半田による短絡を防止するために、インナーリード12のピッ

チAよりも大きいピッチBにする必要がある。このため、アウターリード11には途中に屈曲部11cが形成されている。屈曲部11cによるアウターリード11の近部位11aと遠部位11bの位置のずれは、外側の2本の方が内側の2本よりも大きい。4本のアウターリード11は左右対称に設定されており、このように対称関係をもたせることで、内側の2本のリードの遠部位11bを外側にずらす量を等しくして最小にできる。

【0039】全てのリード10の屈曲部11cはアイランド14から等距離に形成されており、したがって、隣合うリードの間隔は屈曲部11c近傍で他のどの部位よりも小さくなる。ただし、相互の間隔が最も狭くなる屈曲部11cは、基板への取り付けに際し半田が盛り上がったとしても互いに接触することがないように、十分な大きさに設計されている。具体的には、間隔の減少を最小限に抑えるために、屈曲部11cの向かい合う辺縁を、他の部位の辺縁に対して斜めにして、互いに略平行になるように設定している。リードフレーム1はバンチングまたはエッチングによって一度に全体が形成されるから、リード10の間隔にはばらつきが生じることはなく、屈曲部11cの間隔も設計どおりとなる。

【0040】タイバー13は、アウターリード11のうちアイランド14と屈曲部11cの間、すなわちインナーリード12とピッチが等しい近部位11aを連結するように形成されている。タイバー13は樹脂モールドを形成した後に切除する。切除されるタイバー13の領域を図3に斜線で示す。タイバー13は、アウターリード11の近部位11aの辺縁に平行に、かつその辺縁に近い位置で切断することが可能であり、そのように切断する。タイバー13切除後の近部位11aには僅かに幅広の部位11dが形成されることになるが、隣合う部位11dの間隔は、隣合う屈曲部11cの間隔と同程度またはそれ以上になる。

【0041】基板への取り付けに際し半田が盛り上がった場合でも、タイバー切除後の部位11dは、屈曲部11cと同様に、相互に接触することなく、基板上でのリード10の短絡は防止される。

【0042】タイバー13をリード10の辺縁に対して平行に切断することで、切断用の装置の刃先とリードフレーム1をあまり厳密に位置合わせする必要がなくなる。例えば、リード10に沿う方向（図3の上下方向）に多少の位置ずれがあったとしても、タイバー13の切断される位置はその影響を全く受けず、切除されるタイバー13の長さすなわち部位11d間の間隔は設計どおりとなる。また、リード10に垂直な方向（図3の左右方向）に多少の位置ずれがあったとしても、そのずれはタイバーの両方の切断位置に等しく影響するから、その場合も、切除されるタイバー13の長さすなわち部位11d間の間隔は設計どおりとなる。

【0043】位置合わせが簡略化されると、タイバー13の切除に要する時間が短縮されて、半導体装置の製造効率が向上する。また、リードフレーム1を特に高い加工精度で形成する必要がなくなり、リードフレームの製造自体も容易になる。

【0044】なお、タイバー13は、切除に際し切断用装置の刃先が樹脂モールド7や屈曲部11cに触れるのを避けるために、アウターリード11の近部位11aの中央付近に形成するのが好ましい。近部位11aを長く形成するときは、樹脂モールド7と屈曲部11cの双方からある程度離れていれば、タイバー13を近部位11aの何処に形成してもよい。

【0045】全てのアイランド14への半導体チップの固着、各半導体チップとリード10とのワイヤボンディング、全ての半導体チップの樹脂モールド7による封止をこの順に行った後、上述のようにタイバー13を切除し、アウターリード11を樹脂モールド7から適切な距離で切断して、一度に多数の半導体装置を得る。必要に応じてアウターリード11を樹脂モールド7の下面に沿うように折曲げて、半導体装置を完成させる。

【0046】半導体チップの固着および/またはワイヤボンディングを行う際には、リードフレーム1を載置したステージに突起部14a、14bをピンによって押付けることで、アイランド14の先端の浮き上がりを防止する。したがって、半導体チップはアイランド14に強固に固定され、半導体チップとリード10のワイヤボンディングも確実になれる。

【0047】こうして製造した半導体装置は、リードの数が多いにもかかわらずアウターリードが相互に十分な間隔で離間し、タイバーを切除した部位や屈曲部に絶縁コートを形成しなくとも、基板に固定する際にリード同士が接触して短絡するという不都合が防止される。基板への固定および基板上に形成した配線パターンへの接続には、手作業による半田付けのみならず、ディブソルダリング、フローソルダリング等の能率の良い半田付けの方法も採用することができる。

【0048】図2に示したように、突起部14a、14bを含むアイランド14の横幅すなわちインナーリード12に垂直な方向(図2の左右方向)の長さは、最も外側の2つインナーリード12の間隔と略同じに設定されており、また、アイランド14のインナーリード12に沿う方向(図2の上下方向)の長さは、半導体チップを載置するに足る最小限に抑えられている。したがって、樹脂モールド7を小さく形成することができ、半導体装置も必要最小限の大きさとなる。

【0049】形状を一部変更したアイランド14'に半導体チップ8を取り付けた状態を図4に示す。このアイランド14'を有するリードフレームの他の部位は上記のリードフレーム1の対応各部と同じであり、重複する説明は省略する。アイランド14'は、リードフレーム

1のアイランド14の突起部14bに代えて、突起部14cを備えている。突起部14はインナーリード12に近づく方向に向かって屈曲しており、その基端部の辺縁はアイランド14'の辺縁14dの延長上にあり辺縁14dに連続している。

【0050】8aは半導体チップ8の上面に形成されたボンディングパッドであり、9はボンディングパッド8aとインナーリード12や突起部14cの先端部とを接続するワイヤである。例えばこの半導体チップ8は4つの端子を有するフォトICであり、全ての端子は上面のボンディングパッド8aに接続されている。4つのボンディングパッド8aのうち、1つは突起部14cの先端部に接続されており、他の3つはそれぞれ異なるインナーリード12に接続されている。

【0051】斜線を付した部位は半導体チップ8の固着やワイヤボンディングの際に、ピンによって押さえられる部位である。このように、突起部14cの基端部をアイランド14'の先端に連続させると、アイランド14'に対するピンの横方向(図4の左右方向)の相対的な位置をあまり厳密に合わせる必要がなくなり、それだけ半導体チップの固着やワイヤボンディングが容易になる。

【0052】突起部14cの先端部を半導体チップ8の上面のボンディングパッド8aとワイヤで接続する場合には、アイランドの浮きが生じるとワイヤボンディングの不良が生じる危険性が格段に高くなるが、本発明のように突起部14a、14cを押さえてワイヤボンディングすることにより、超音波を良好に作用させて確実なワイヤボンディングを実現し得る。

【0053】なお、ここでは、半導体チップに4本のリードを取り付けるためのリードフレームの例について説明したが、本発明は、より多くのリードを取り付ける場合にも適用することができる。切除されるタイバーの長さはインナーリードの間隔によって定まり、屈曲部の間隔には依存しないから、リードが多くなっても本発明のリードフレームによる短絡防止の効果は減殺されることがない。前述のように、アウターリードは左右対称に形成することが望ましく、奇数本のリードを半導体チップに取り付けるときは、中央のリードには屈曲部を設けず直線とするのがよい。

【0054】上記実施形態では、全てのリードの屈曲部をアイランドから略等しい距離に形成したが、これはアウターリードが過度に長くなるのを回避するためである。アウターリードを長くしてもかまわないときは、アイランドからの距離が異なる位置に屈曲部を形成することができる。その場合、隣合うリードの屈曲部間の距離が長くなって、多数のリードを有する半導体装置を製造する場合でも、短絡が確実に防止される。しかも、アイランドとタイバーとの距離は一定であり、タイバーの切断は、リードが少ない場合と同様に容易である。

【0055】アウターリードのアイランドから遠い部位の配列ピッチは、基板に形成する配線パターンの間隔を一定にするために一定にすることが望ましいが、基板の配線パターンの間隔に応じて変えるようにしても構わない。インナーリードおよびその延長であるアウターリードのアイランドに近い部位の配列ピッチは一定にする必要がなく、半導体チップに形成されているボンディングパッドの位置に応じて、リード間で異なるように設定することができる。ただし、これらの部位は、タイバーの切除を容易にするために、相互に平行または平行に近く形成すべきである。

【0056】また、上記の説明ではアイランドのリードに平行な2つの辺縁のそれぞれに1つの突起部、すなわち2つの突起部を設けた例を示したが、突起部は少なくとも全体として1つあればよい。ただし、上記のように2つの突起部を設ける方が、アイランドの浮きをより確実に防止することができる。

【0057】

【発明の効果】請求項1のリードフレームによるときは、突起部を押さえてアイランドをステージに密接させることができるから、半導体チップのアイランドへの固定および/またはワイヤボンディングが確実になる。したがって、接続不良のない半導体装置が得られる。しかも、アイランドを半導体チップ載置のために必要最小限の大きさにすることができるから、得られる半導体装置も小型化される。

【0058】請求項2の半導体装置は、内部に接続不良のない小型の半導体装置となる。

【0059】請求項3の半導体装置の製造方法では、内部に接続不良がなくしかも小型の半導体装置が容易に得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施形態のリードフレームに樹脂*

*モールドを形成した状態を示す図。

【図2】 図1のリードフレームの1つの半導体装置となる一部分を示す図。

【図3】 図2のリードフレームのアイランドとその周囲に樹脂モールドを形成した状態を示す図。

【図4】 アイランドの一部の形状を変更したリードフレームの一部分を示す図。

【図5】 従来のリードフレームに樹脂モールドを形成した状態を示す図。

【図6】 図5のリードフレームのタイバー切除後のリードを示す図。

【図7】 従来の他のリードフレームに樹脂モールドを形成した状態を示す図。

【図8】 図7のリードフレームのタイバー切除後のリードを示す図。

【図9】 ワイヤボンディングを行うときのアイランドを側方から見た様子を示す図。

【符号の説明】

1 リードフレーム

20 7 樹脂モールド

10 リード

11 アウターリード

11a アウターリード近部位

11b アウターリード遠部位

11c 屈曲部

12 インナーリード

13 タイバー

14 アイランド

14' アイランド

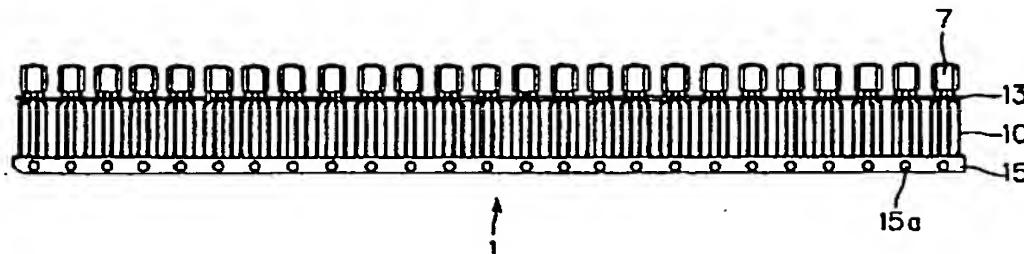
30 14a 突起部

14b 突起部

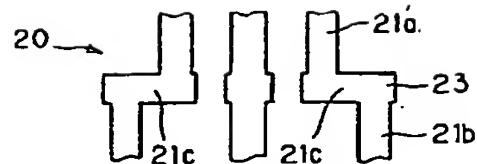
14c 突起部

15 連結部

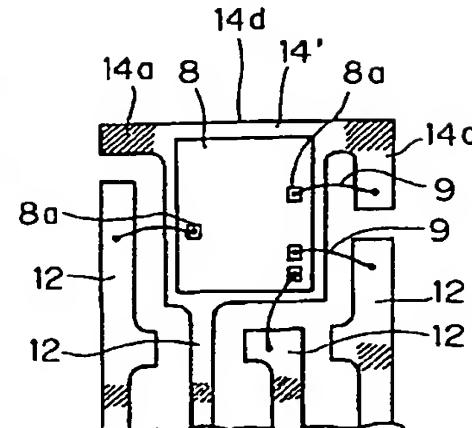
【図1】



【図6】



【図4】



【図2】

